

JP2000312670

Title:

VITAL INFORMATION MEASURING INSTRUMENT AND MEMORY CARD

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To freely change or add analysis contents. **SOLUTION:** A desired analytic program for data analysis is recorded for each memory card 92, respiratory data are analyzed and processed on the basis of the analytic program read from the memory card 92 by a memory card connector 88 and a parameter related to the respiratory data is found. Therefore, even when a new analytic method is proposed or analytic methods required for each symptom of a patient are different, the desired analytic program is easily changed or added to the memory card corresponding to the new analytic method or symptom of the patient.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-312670
(P2000-312670A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
A 6 1 B	5/08	A 6 1 B	4 C 0 3 8
	5/00	5/00	C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-125026

(22) 出願日 平成11年4月30日 (1999. 4. 30)

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社
大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号
大阪国際ビル

(72) 発明者 山本 信次

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 太田 充伸

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(74) 代理人 100067828

弁理士 小谷 悦司 (外2名)

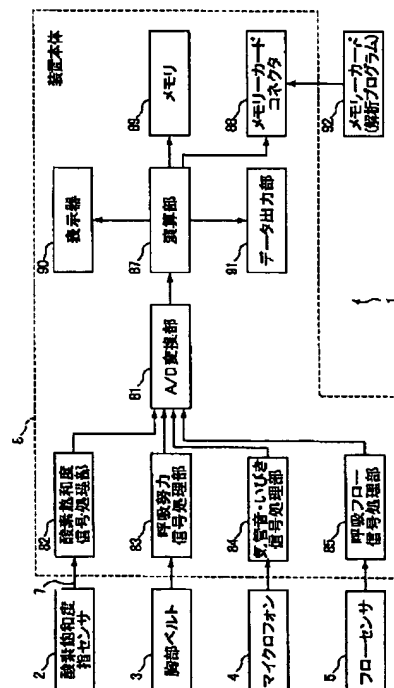
Fターム (参考) 4C038 KK01 KL07 KM00 KX02 KX04
SS09 ST00 SU04 SX07

(54) 【発明の名称】 生体情報測定装置およびメモ리카ード

(57) 【要約】

【課題】 解析内容の変更または追加自在なものとする。

【解決手段】 メモ리카ード92毎に所望のデータ解析用の解析プログラムを記録し、メモ리카ード92からメモ리카ードコネクタ88で読み取られた解析プログラムに基づいて呼吸データを解析処理して呼吸データに関するパラメータを求めるようにしたため、新たな解析方法が提案されたり、被験者の症状毎に必要な解析方法が異なったりした場合にも、新たな解析方法や被験者の症状に応じた所望の解析プログラムのメモ리카ードへの変更および追加を容易に行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 検出された被験者の生体情報に関するデータから求めた生体情報であって、一旦記憶された生体情報からデータ解析用の解析プログラムに基づいて生体状態を解析処理する生体情報測定装置において、前記解析プログラムが記録されたメモリカードが着脱自在なカード装填部と、装填されたメモリカードから解析プログラムを読み取る情報読取部とを備え、該情報読取部で読み取った解析プログラムで前記解析処理を行うことを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項2】 請求項1記載の生体情報測定装置の装填口に装填されて用いられ、少なくともデータ解析用の解析プログラムが記録されたことを特徴とするメモリカード。

【請求項3】 前記解析処理による解析結果データを表示する表示部を有することを特徴とする請求項1記載の生体情報測定装置。

【請求項4】 前記解析処理による解析結果データを出力可能なデータ出力部を有する請求項1または3記載のことを特徴とする生体情報測定装置。

【請求項5】 前記メモリカードに対して前記生体情報および／または前記被験者の個人データを記憶させる記憶制御部が設けられたことを特徴とする請求項1記載の生体情報測定装置。

【請求項6】 前記表示部の表示内容を順次表示させるべく一方および逆方向に回転操作可能で、前記表示部の表示内容を少なくとも選択操作するべく押圧方向に操作可能な操作部を有することを特徴とする請求項3記載の生体情報測定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被験者の呼吸機能の他、血圧、心電図、脈拍数、酸素飽和度などの生体情報を測定するための生体情報測定装置に関し、主として在宅で被験者の睡眠時の無呼吸状態を測定する睡眠時無呼吸測定装置などの呼吸機能測定装置を含む生体情報測定装置および、これに用いるメモリカードに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、睡眠中に比較的長い無呼吸状態が頻繁に生じた場合、動脈血中の酸素が著しく低下したり心拍異常の併発などを伴ったりすることが知られている。睡眠無呼吸状態は睡眠を浅くする原因になり、昼間に傾眠状態に陥ってしまうという問題があった。このような睡眠無呼吸症候群の検査は睡眠ポリソモノグラフィを用いて、睡眠中の無呼吸状態（無呼吸回数など）、脳波、眼球運動および酸素飽和度などを測定することにより行われていた。このように、多数の検査を行うことから、被験者を入院させて検査しなければならず、被験者にとって費用的にも時間的にも負担がかかり、病院施設という異常な睡眠環境のために通常通りの睡眠が得られ

ない場合が多く正しい睡眠検査結果が得難いという問題があった。近年、入院検査をすることなく、簡易的に睡眠無呼吸の症候をより自然な状態で検査可能な呼吸機能測定装置が提案されている（特開昭63-158040号公報）。

【0003】この種の呼吸機能測定装置を自宅に持ち返って寝る前に被験者の身体要部に、鼻からの呼吸フローにおける温度変化を検出するサーミスタと、喉部における呼吸音検出用のマイクロフォンと、心拍数検出用の電極とを装着し、就寝中にサーミスタ、マイクロフォンおよび電極の検出データから信号処理部で呼吸数、呼吸停止時刻および呼吸停止時間情報などに変換し、この変換情報をメモリ部に経時的な情報として記憶させるようになっていた。

【0004】このように、呼吸機能測定装置のメモリ部に、呼吸数、呼吸停止時刻および呼吸停止時間に関する情報を測定して記憶しておき、呼吸機能測定装置に接続したデータ処理用のコンピュータによって、メモリ部から記憶データを受け取って解析プログラムに基づいて解析処理するため、睡眠時無呼吸症候群か否かを容易に診断することができるというものであった。

【0005】また、別体のコンピュータを使用せず、測定装置のみで解析処理が可能な装置もあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の呼吸機能測定装置では、別体のコンピュータが必要となり、コンピュータとして汎用のパーソナルコンピュータを用いれば、比較的容易に解析プログラムを変更することは可能であるが、装置本体だけでは解析処理ができなかった。

【0007】また、別体のコンピュータを使用せず、測定装置のみで解析処理を行う装置の場合には、解析処理用の解析プログラムは一樣のものを使用する必要があり、新たな解析方法に変更したり追加したりするにはROMに記憶された解析プログラムを書きかえる必要があって解析内容の変更または追加が容易ではないという問題を有していた。

【0008】本発明は、上記従来の問題を解決するもので、装置本体で解析内容の変更または追加を容易に行うことができる呼吸機能測定装置および、これに用いるメモリカードを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の生体情報測定装置は、検出された被験者の生体情報に関するデータから求めた生体情報であって、一旦記憶された生体情報からデータ解析用の解析プログラムに基づいて生体状態を解析処理する生体情報測定装置において、解析プログラムが記録されたメモリカードが着脱自在なカード装填部と、装填されたメモリカードから解析プログラムを読み取る情報読取部とを備え、この情報読取部で読み取った

解析プログラムで解析処理を行うことを特徴とするものである。また、本発明のメモリカードは、請求項1記載の生体情報測定装置の装填口に装填されて用いられ、少なくともデータ解析用の解析プログラムが記録されたことを特徴とするものである。

【0010】この構成により、メモリカード毎に所望のデータ解析用の解析プログラムを記録し、メモリカードから情報読取部で読み取られた解析プログラムに基づいて生体情報を解析処理して生体情報に関するパラメータを求めるようにしたため、新たな解析方法が提案されたり、被験者の症状毎に必要な解析方法が異なったりした場合にも、新たな解析方法や被験者に応じた所望の解析プログラムのメモリカードへの変更および追加が容易である。

【0011】また、好ましくは、本発明の生体情報測定装置は、解析処理による解析結果データを表示する表示部を有する。

【0012】この構成により、解析処理による解析結果データを表示部に表示させて症状の診断が可能となる。

【0013】さらに、好ましくは、本発明の生体情報測定装置は、解析処理による解析結果データを出力可能なデータ出力部を有する。

【0014】この構成により、解析処理による解析結果データをデータ出力部から取り出すことが可能となり、データ出力部を例えばプリンタに接続すれば、解析結果データを印字して取り出すことが可能となる。

【0015】さらに、好ましくは、本発明の生体情報測定装置におけるメモリカードに対して生体情報および／または被験者の個人データを記憶させる記憶制御部が設けられている。

【0016】この構成により、メモリカードに被験者の生体情報が記憶できれば、より複雑なデータ解析するのにコンピュータに接続する必要がなくなり、しかも、メモリカードを持ち歩いて別の所で他の被験者のデータ解析と合わせて一括してデータ解析を効率よく行うことができると共に、各被験者の生体情報をメモリカードで容易に管理可能となる。また、メモリカードに被験者の個人データを記憶できれば、被験者の個人データに対応させて各被験者の生体情報を容易に管理可能となる。

【0017】さらに、好ましくは、本発明の生体情報測定装置は、表示部の表示内容を順次表示させるための操作部を有している。具体的には、この操作部は、好ましくは、表示部の表示内容を順次表示させるべく一方および逆方向に回転操作可能で、表示部の表示内容を少なくとも選択操作するべく押圧方向に操作可能な構成となっている。

【0018】この構成により、回転方向操作と押圧操作を組み合わせた操作部を用いたので、操作性が良好であると共に、操作部の省スペース化が図られて本体部が小型化可能となる。また、操作部の回転方向操作で表示部

の表示内容を順次表示させるようにしたので、表示部の表示画面サイズが小さくてもよく、表示画面が設けられる本体部が小型化可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る生体情報測定装置の各実施形態について図面を参照して説明する。

【0020】（実施形態1）図1は本発明の実施形態1を示す呼吸機能測定装置の装着図である。図1において、呼吸機能測定装置1は、酸素飽和度指センサ2と、胸囲変動検出用の胸部ベルト3と、器官音やいびき音検出用のマイクロフォン4と、呼吸検出用のフローセンサ5と、胸部ベルト3に装着された中継ボックス7と、手首部に装着された本体部としての装置本体8とを有している。これらの胸部ベルト3、マイクロフォン4およびフローセンサ5により生体情報センサとしての呼吸センサを構成している。また、マイクロフォン4およびフローセンサ5はそれぞれ各接続ケーブル41、51を介して中継ボックス7に接続されている。中継ボックス7は1本の結束線よりなる中継ケーブル10を介して装置本体8に接続され、装置本体8と酸素飽和度指センサ2とが接続ケーブル11で短く接続されている。

【0021】酸素飽和度指センサ2は、図2に示すように上下のクリップ板21、22の各一端部が軸支されて連結され、図示しないばねによって各他端部が挟持方向に付勢された状態のクリップ形状であり、クリップ板21、22で指を挟むようにして指先に装着可能になっている。上側のクリップ板21の内面中央には2個の発光ダイオード23が配設され、下側のクリップ板22の内面中央位置には発光ダイオード23に対向して1個のフォトダイオード24が配設されており、交互に発光する発光ダイオード23からの、異なる2つの波長の光を被験者の指先に照射し、その透過光をフォトダイオード24で受光した検出信号に基づいて、後述する装置本体8で酸素飽和度（2つの各検出信号から演算して求める）および脈拍数などが求められるようになっている。

【0022】また、酸素飽和度指センサ2に接続された接続ケーブル11は、装置本体8に設けたコネクタソケットに対して接続自在なコネクタジャックを有している。1個のフォトダイオード24で検出された、上述した検出信号の各酸素飽和度信号は接続ケーブル11を介して装置本体8に送られ、また逆に、装置本体8から接続ケーブル11を介して2個の発光ダイオード23に電力供給されるようになっている。また、手首部の装置本体8から指センサ2への距離が近いので、従来に比べて接続ケーブル11を短くできるので、接続ケーブル11が邪魔にならず、被験者が就寝時などに動いたときにも引っかかりたり身体にまとわり付いたりして指センサ2の位置が動くようなことが軽減されるようになっている。

【0023】胸部ベルト3は、伸縮性を持ったベルトの

両端部に設けられたバックル（着脱部材；例えば図14の31）でベルトの両端部が接続自在であり、ベルトを胸部に巻き付けバックルで繋いで使用するようになっていいる。胸部ベルト3には、伸縮性を持った帯状の導電ゴム（胸囲長検出素子；例えば図14の32）が途中に設けられ、この導電ゴムの両端に電力供給されるようになっている。被験者の伝呼吸努力によって胸囲が変化するが、胸囲の変化に応じた、導電ゴムの長さまたは張力の変化を抵抗変化で検出するようになっており、この抵抗変化によって、呼吸努力による胸部の動きを呼吸努力信号として中継ボックス7から中継ケーブル10に信号出力するようになっている。

【0024】マイクロフォン4は、粘着性テープ（または首輪状のベルト）などで喉部に接着されて装着され、被験者の気管音やいびき音を検出するようになっている。また、マイクロフォン4は、一体に形成された接続ケーブル41によって中継ボックス7にコネクタなどで着脱自在に接続され、中継ボックス7に接続された中継ケーブル10を介して装置本体8に接続されており、マイクロフォン4で検出された気管音やいびき音の信号は接続ケーブル41さらに中継ケーブル10を介して装置本体8に入力されるようになっている。

【0025】フローセンサ5は、図3に示すように、粘着テープ（または耳に引っかけることができるゴム部材）などで鼻の下に装着され、図4に示すように2個のサーミスタ素子よりなる鼻息用温度検出部52と1個のサーミスタ素子よりなる口息用温度検出部53とによって呼吸気の温度変化をそれぞれ検出するようになっている。鼻息用温度検出部52は鼻孔入口に位置させ、口息用温度検出部53は口中央部に位置させて、鼻および口の少なくとも何れかの呼吸を検知できるようになっている。これらの2個の鼻息用温度検出部52と1個の口息用温度検出部53とを直列に導電パターン54で接続し、その導電パターン54の両端をそれぞれ2本の接続ケーブル51の各一端部に接続している。2本の接続ケーブル51の他端部はコネクタジャックに接続され、このコネクタジャックは中継ボックス7のコネクタソケットに挿脱自在に接続されており、フローセンサ5で検出された呼吸フローによる呼吸温度信号は接続ケーブル51から中継ケーブル10を介して装置本体8に入力されるようになっている。

【0026】中継ボックス7は胸部ベルト3に固定可能で、胸部ベルト3、マイクロフォン4およびフローセンサ5からのケーブルが全てコネクタなど取外し可能な接続手段で中継ボックス7に接続自在である。中継ボックス7と一体的に形成された中継ケーブル10が引き出され、中継ケーブル10の先端部は装置本体8に対してコネクタなど取外し可能な接続手段で接続自在である。

【0027】装置本体8は、酸素飽和度指センサ2からの各酸素飽和度信号に基づいて酸素飽和度および脈拍数

を演算すると共に、この演算結果および、酸素飽和度指センサ2からの各酸素飽和度信号、胸部ベルト3からの呼吸努力信号、マイクロフォン4からの気管音・いびき音信号、フローセンサ5からの呼吸温度信号を各測定データとして記憶する演算記憶機能と、記憶された各測定データに基づいて酸素飽和度平均値、酸素飽和度最低値、単位時間当たりの酸素飽和度低下回数、脈拍数平均値、呼吸数平均値、単位時間当たりの無呼吸回数などを演算する解析機能とを有したものであり、以下にその詳細について説明する。

【0028】図5は図1の装置本体8の制御構成例を示すブロック図である。図5において、装置本体8は、A/D変換部81と、これの入力側に接続される酸素飽和度信号処理部82、呼吸努力信号処理部83、気管音・いびき信号処理部84および呼吸フロー信号処理部85と、A/D変換部81の出力側に接続される演算部87と、演算部87に接続される情報読取部としてのメモリカードコネクタ88、メモリ89、表示器90およびデータ出力部91とを有している。

【0029】酸素飽和度信号処理部82は酸素飽和度指センサ2からの各酸素飽和度信号を波形整形処理し、呼吸努力信号処理部83は胸部ベルト3からの呼吸努力信号を波形整形処理し、気管音・いびき信号処理部84はマイクロフォン4からの気管音・いびき信号を波形整形処理し、呼吸フロー信号処理部85はフローセンサ5からの呼吸温度信号を波形整形処理するようになっている。これらの各部からの各センサ信号をA/D変換部81でA/D変換して演算部87に入力するようになっている。

【0030】演算部87は、演算記憶機能として、各酸素飽和度信号により酸素飽和度および脈拍数などを所定時間（例えば5秒）毎に演算し、この演算結果および、酸素飽和度指センサ2からの各酸素飽和度信号波形（脈波信号波形）、胸部ベルト3からの呼吸努力信号波形、マイクロフォン4からの気管音・いびき音信号波形、フローセンサ5からの呼吸温度信号波形を各測定データとしてメモリ89に対して順次時経列に記憶させるようになっている。

【0031】また、演算部87は、解析機能（データ処理部）として、メモリカードコネクタ88に装着するメモリカード92に記録された解析プログラムに基づいて、メモリ89内の酸素飽和度および脈拍数などの測定データから酸素飽和度平均値、酸素飽和度最低値、単位時間当たりの酸素飽和度低下回数および脈拍数平均値を演算し、メモリ89内の呼吸努力信号により所定時間毎の呼吸努力の強さ、呼吸努力の停止（例えば10秒間以上停止）の回数などを演算し、気管音・いびき音信号により所定時間毎の無呼吸による気管音の停止（例えば10秒間以上停止）の回数、いびきの有無（検出音が所定閾値エネルギー以上の場合）を演算し、呼吸フローの呼

吸温度信号により所定時間毎の呼吸数、所定時間毎の呼吸の停止（例えば10秒間以上停止）の回数、単位時間当たりの呼吸数平均値、単位時間当たりの平均無呼吸回数などを演算する統計解析処理を行うようになっている。

【0032】さらに、演算部87は、メモリ89内の各測定データの後述するファイルや解析処理内容を、後述する操作手段としてのキースイッチ93における操作円盤の回転操作によって表示器90の表示画面上に順次表示するように制御が為されるようになっている。また、演算部87は、後述する図16のコンピュータ101や図8のプリンタ98からのデータ出力制御用のコマンド信号によって、メモリ89内に記憶された各測定データをデータ出力部91に出力制御させるようになっている。

【0033】メモリカードコネクタ88は、解析プログラムが記録されたメモリカード92が着脱自在な装填口を有するカード装填部を有し、演算部87によって制御されて解析プログラムをメモリカード92から読み取るようになっている。メモリカード92は、所望の解析プログラムが登録可能であり、メモリカード92を変えてメモリカードコネクタ88に装着するだけで、異なった所望の解析プログラムに基づく解析内容や解析手順で解析処理を実行させるようにしている。例えば、睡眠時無呼吸症候群に関する解析では、新たな解析方法が提案されたり、被験者の症状毎に必要な解析方法が異なったりするため、解析プログラムの書き換えが可能になることが必要不可欠である。被験者毎の解析方法の例としては、例えば被験者が本装置を使用する以前に使用していた解析方法を継承したい場合や、その被験者が不要と考える解析項目を削除したい場合（例えば後述する実施形態2から体位検出項目を外した本実施形態1の場合など）などが考えられる。

【0034】また、解析プログラムの具体例として、例えば研究用では、より多くのデータを必要とするため、各センサから得られた詳細な解析データが必要となる。例えばフローセンサから得られる情報としては、測定開始から1時間毎の無呼吸回数と、その無呼吸の時間長さの平均値、最大値、無呼吸には至らない低呼吸（呼吸温度信号の変化が零にはならないが、低下する場合）の回数、さらに後述する実施形態2の各体位毎での解析データなどがある。また、例えば臨床用では、実際の診断の指標となる最低限の解析データがあればよく、他の多くの解析データは不必要でまぎらわしい場合もあるため、最低限の解析データとして、例えば1時間当たりの無呼吸回数、酸素飽和度の低下回数、酸素飽和度の最低値、いびきの有無が考えられる。このように研究用と臨床用で解析プログラムを容易に異ならせて解析処理を行うことができる。

【0035】ここで、装置本体8の外観構成について以

下に詳細に説明する。図6に示すように、装置本体8の上面には、液晶表示装置などの表示器90の表示画面90aが配設され、その正面左側には、解析プログラム記録用のメモリカード92を挿入可能なメモリカードコネクタ88の挿入スロットが配設され、正面右側には、表示画面90a上の表示内容をスクロール可能なキースイッチ93が配設されている。

【0036】キースイッチ93は所謂ジョグダイヤルを有する操作部であって、左右の回転方向に操作することによって動作する2個のスイッチと、押すことによって動作する1個のスイッチを組み合わせたもので、使用者による3つの操作が検出可能で、使用者の利便性を損なうことなく、操作部の省スペースおよび操作性向上を図ることができるものである。つまり、キースイッチ93は、表示画面90a上の表示内容を一方向にスクロールさせて順次表示させるべく例えば右方向に回転操作可能であると共に、表示内容を一方向とは逆方向にスクロールさせて順次表示させるべく左方向に回転操作可能であり、しかも、表示画面90a上の表示内容を少なくとも選択操作するべく押圧方向に操作可能ようになっている。

【0037】ここでは図示していないが、被験者の手首部に装置本体8を装着するためのベルトが設けられており、ベルトの一方端部に他方端部を通して固定するベルト通しが設けられていると共に、装置本体8の手首部への固定はマジックテープによって行われるようになっている。また、装置本体8には、中継ケーブル10および接続ケーブル11を接続自在なコネクタが配設されている。なお、103は測定開始用の電源スイッチである。

【0038】装置本体8のインターフェイスユニット94へのセットは、図7に示すように、装置本体8をデータ出力用のインターフェイスユニット94の凹部95上に載置することで行われる。この場合に、装置本体8の底面に配設された発光素子（発光ダイオード）96と凹部95上に配設された受光素子（フォトダイオード）97とが対向することで光通信自在に構成されている。さらに、インターフェイスユニット94に対して図8のような出力手段としてのプリンタ98をコネクタ99および接続ケーブル100を介して接続自在に構成している。上述した如く、プリンタ98からのコマンド信号によって、装置本体8とインターフェイスユニット94との間で光通信が実行され、装置本体8内の各測定データがインターフェイスユニット94を介してプリンタ98側にデータ転送されてプリントアウトされるようになっている。

【0039】上記構成により、以下その動作を説明する。図9は図1の呼吸機能測定装置の測定処理手順を示すフローチャートである。図9に示すように、まず、被験者が就寝する前に、ステップ#1で、酸素飽和度指センサ2を指先に挟んで固定し、酸素飽和度指センサ2を

装着した側の手首部に酸素飽和度指センサ2のベルトを面ファスナーで止めて装着した後に、酸素飽和度指センサ2の接続ケーブル11を装置本体8の所定位置にコネクタ接続する。また、中継ボックス7が固定された胸部ベルト3を胸部に巻き付け、マイクロフォン4を喉部に貼り付け、フローセンサ5を鼻下に貼り付け、これらの各接続ケーブル41, 51を中継ボックス7の所定位置にコネクタ接続すると共に、中継ボックス7の中継ケーブル10を装置本体8の所定位置にコネクタ接続する。以上により呼吸機能測定装置1を被験者の身体に装着する。

【0040】次に、ステップ#2で装置本体8の電源スイッチ103を操作して電源をオンすることで、ステップ#3で呼吸機能の測定が開始される。

【0041】さらに、ステップ#4で、演算部87は、酸素飽和度指センサ2からの各酸素飽和度信号により所定時間毎の酸素飽和度および脈拍数などを所定時間毎に演算する。

【0042】さらに、ステップ#5で、演算部87によって、酸素飽和度および脈拍数などの演算結果および、胸部ベルト3からの呼吸努力信号、マイクロフォン4からの気管音・いびき音信号、フローセンサ5からの呼吸温度信号を各測定データとしてメモリ89に対して順次時経列に記憶させる。その後、ステップ#6で被験者が目覚めて呼吸機能測定装置1の電源スイッチ103をオフにするまで、これらの所定時間毎の演算処理と、記憶処理が被験者の就寝時間中継続して行われる。

【0043】被験者は呼吸機能測定装置1を病院に返却し、医者は呼吸機能測定装置1の装置本体8に対してメモリカード92毎に被験者に対応した解析処理を実行させることになる。医者はその解析データを用いて睡眠時無呼吸診断を行うことになる。

【0044】ここで、その解析処理手順について以下に詳細に説明する。図10は図1の呼吸機能測定装置の解析処理手順を示すフローチャートである。図10に示すように、まず、ステップ#11で、被験者の症状に応じた解析内容の解析プログラムが記録されたメモリカード92を装置本体8のメモリカードコネクタ88に挿入する。

【0045】次に、ステップ#12で装置本体8の電源スイッチ103を操作して電源をオンすると、ステップ#13で解析するファイル（メモリ89内の記憶内容）を表示画面90a上でキースイッチ93の回転操作により順次表示させ、表示画面90aに表示したファイルをキースイッチ93の押圧操作で選択された後に、ステップ#14で、その選択した解析ファイルの解析を開始する。

【0046】さらに、ステップ#15で演算部87がメモリカード92から解析プログラムを読み込み、その解析プログラムに従ってステップ#16で所望の解析演算

が実行される。この場合、メモリ89内に記憶された各測定データを、解析演算のためのベースデータとして、例えば酸素飽和度平均値、酸素飽和度最低値、単位時間当たりの酸素飽和度低下回数、脈拍数平均値、所定時間毎の呼吸努力の強さ、呼吸努力の停止回数、所定時間毎の無呼吸による気管音の停止回数、いびきの有無、所定時間毎の呼吸数、所定時間毎の呼吸の停止回数、単位時間当たりの呼吸数平均値、単位時間当たりの平均無呼吸回数などの解析データの解析演算を行う。

【0047】この解析結果のデータは、ステップ#17で表示画面90a上に表示され、ステップ#18で装置本体8に備えられたキースイッチ93の操作により、複数の解析データを表示画面90a上でスクロールさせて表示することができる。

【0048】さらに、ステップ#19でデータ出力部91の出力端子に、図8に示すようなプリンタ98を接続することで、その解析データをプリンタ98によって印字出力させることができる。その後、ステップ#20で呼吸機能測定装置1の電源スイッチ103を操作して電源をオフにし、解析処理を終了させる。

【0049】また、医者は解析データの印字出力を確認した後に、必要な解析データがあることに気づいた場合にも、ステップ#11に戻って、被験者の症状に応じた必要な解析内容の解析プログラムが記録されたメモリカード92を装置本体8のメモリカードコネクタ88に挿入して、上述したステップ#12～ステップ#20を繰り返すようにすればよい。

【0050】以上のように、本実施形態1によれば、メモリカード92毎に所望のデータ解析用の解析プログラムを記録し、メモリカード92からメモリカードコネクタ88で読み取られた解析プログラムに基づいて呼吸データを解析処理して呼吸データに関するパラメータを求めるようにしたため、新たな解析方法が提案されたり、被験者の症状毎に必要な解析方法が異なったりした場合にも、新たな解析方法や被験者の症状に応じた所望の解析プログラムのメモリカードへの変更および追加を容易に行うことができる。

【0051】また、装置本体8を被験者の手首部に装着したため、装置本体8から酸素飽和度指センサ2への接続ケーブル11の長さが短く、接続ケーブル11の身体へのまつわり付きが軽減されて接続ケーブル11が煩わしくなく、被験者が寝返りなどで動いたとしても接続ケーブル11によって指センサ2が引っ張られてずれたり外れたりするようなことはなくなる。また、胸部ベルト3、マイクロフォン4およびフローセンサ5などの各呼吸センサが接続される、胸部に装着された中継ボックス7から手首部に装着された装置本体8への接続は1本の中継ケーブル10を介して行われているため、ケーブル本数が少なくかつ身体と一体化することで、ケーブルの身体へのまつわり付きが軽減されてケーブルが煩わしく

なく、寝返りなどで被験者が動いたときに各種呼吸センサが引っ張られてずれたり外れたりするようなことはなくなる。

【0052】さらに、回転方向操作と押圧操作を組み合わせたキースイッチ93を用いたため、操作性が良好であると共に、操作部の省スペース化が図られて本体部が小型化可能となる。また、キースイッチ93を用いて表示器90の表示画面90aの表示内容を順次表示させるようにしたため、表示画面90aのサイズが小さくてもよく、表示画面90aが設けられる装置本体8が小型化可能となる。

【0053】(実施形態2)本実施形態2では、上記実施形態1に加えて生体情報センサとしての体位センサを設けた場合である。

【0054】図11は図5の装置本体とは別の制御構成例を示すブロック図であり、図5と同一の作用効果を奏する部材には同一の符号を付してその説明を省略する。図11において、呼吸機能測定装置12は体位検出用の体位センサ6を有しており、体位センサ6は、後述する図12の接続ケーブル63、中継ボックス7さらに中継ケーブル10を介して装置本体80の体位信号処理部86に接続されている。体位センサ6からの体位検出信号は、体位信号処理部86で波形整形処理された後に、A/D変換部81を介して演算部87に入力されるようになっている。演算部87は、入力される体位検出信号に応じてその時点での体位が検出されてメモリ89に記憶されるようになっている。

【0055】体位センサ6は、図12に示すように基板部62上に設けられて体位センサユニット61内に内蔵されている。図13に示すように基板部62の各導電パターンに接続され、かつ図12に示すように体位センサユニット61から引き出された接続ケーブル63の先端部にはコネクタジャック64が配設され、コネクタジャック64を中継ボックス7の所定のコネクタソケットに接続可能にしている。なお、本実施形態2では、体位センサ6は体位センサユニット61内に設けたが、これに限らず、中継ボックス7内に内蔵してもよい。

【0056】また、体位センサ6による体位の検出は、図13に示すように、睡眠中の身体の向き、即ち仰臥位(上を向いて寝ている場合)、左側横臥位(左側を下にして寝ている場合)、右側横臥位(右側を下にして寝ている場合)、立っている場合を検出可能になっている。つまり、体位センサ6は例えば手前側に低く傾斜すると共に、内部に端子短絡用の金属球体(図示せず)が内蔵され、導電体よりなる金属球体の位置に応じて各導電パターンの端子65a、65b、65c、65d中の2つの端子が接続されるようになっている。例えば被験者が立っている場合には、端子65a、65b、65c、65dの全ての端子が、開放した体位検出信号が検出され、腹臥位の場合には、図12で体位センサ6が手前側

が下になるように傾いているので、端子65c、65dが金属球体で短絡され、かつ端子65a、65bが開放した体位検出信号が出力され、また、例えば被験者が仰臥位の場合には、図12で体位センサ6の奥側が下になるので、端子65a、65bが金属球体で短絡され、かつ端子65c、65dが開放した体位検出信号が出力され、また、例えば被験者が左側横臥位の場合には、図12で体位センサ6の向かって右側が下になるので、端子65b、65dが金属球体で短絡され、かつ端子65a、65cが開放した体位検出信号が出力され、また、例えば被験者が右側横臥位の場合には、図12で体位センサ6の向かって左側が下になるので、端子65a、65cが金属球体で短絡され、かつ端子65b、65dが開放した体位検出信号が出力されるようになっており、体位検出信号によって、被験者がどのような体位で寝ているのかまたは、起きて立っているのかを検出することができるようになっている。

【0057】以上のように、本実施形態2によれば、例えば被験者の症状毎に必要な解析方法が異なるため、睡眠時無呼吸症候群の解析内容をより詳細にする必要がある場合には、被験者の体位検出を含めた解析プログラムに容易に書き換えまたは追加を行うことができる。

【0058】このように、呼吸機能などの測定時における被験者の体位が判るため、測定データをより詳細に分析することが可能となる。例えば閉塞性無呼吸症候群では、睡眠中の被験者の体位によって、症状が現れる度合いが異なるため、体位を検知することが好ましい。例えば、被験者が太っており、仰臥位(上を向いて寝ている場合)の場合には、喉の肉の自重で気管が圧迫されて気管の通りが悪くなる場合がある。したがって、閉塞性無呼吸症候群の診断では、基本的に呼吸努力の有無で判断されると共に、被験者の体位が重要なパラメータとなる。

【0059】なお、本発明は以下の態様を採用可能である。

【0060】(1)本実施形態1、2では、手首部に装置本体8、80を取り付けたが、腕部に取り付けてもよい。装置本体8、80を腕部に取り付けるよりも手首部に取り付ける方が、装置本体8、80を操作しやすい。

【0061】(2)本実施形態1、2では、就寝時の呼吸機能測定のために、酸素飽和度検出センサ2が装着される側の手首部に装置本体8、80を取り付けたが、就寝時だけではなく、目覚めて起きているときの呼吸機能測定に本装置を用いてもよく、この場合には、酸素飽和度検出センサ2が装着される側とは反対側の手首部に装置本体8、80を取り付けるようにしてもよい。

【0062】(3)本実施形態1、2では、酸素飽和度検出センサ2と装置本体8とを接続する接続ケーブル11が酸素飽和度検出センサ2と装置本体8との間の距離よりも若干長い寸法(略等しい長さ)に設定したが、こ

れに限らず、特に、装置本体8を腕部に取り付ける場合には、身体との一体化を図るべく、接続ケーブル11を腕部の装置本体8まで腕部にスパイラル状に巻き付けたり途中で数箇所だけベルトなどの留部材で留めたりしてもよい。したがって、接続ケーブル11が酸素飽和度検出センサ2と装置本体8間と略等しい長さを有すると、上述したような装置本体8まで腕部にスパイラル状に巻き付けたりする場合などをも含むものである。

【0063】(4) 本実施形態1, 2では、中継ボックス7を用いたが、中継ボックス7を持たなくても、装置本体8を手首部に装着したことによって、少なくとも装置本体8と酸素飽和度検出センサ2との間の接続ケーブル11が短くなった分だけ酸素飽和度検出センサ2のずれや外れを可及的に防止できる。この効果は、呼吸センサが装着位置や着物などで外部の布団などとこすれることが少ない一方、酸素飽和度検出センサ2が装着される指や手は外部の布団などと直接触れるために酸素飽和度検出センサ2がずれたり外れたりしやすいため、有効に働くことになる。

【0064】(5) 本実施形態1, 2では、胸部ベルト3への中継ボックス7の固定手段として、胸部ベルト3からの信号を接続するためのコネクタと共用する構成とし、中継ボックス7の裏側で胸部ベルト3と固定するようにしたが、これに限らず、図14および図15に示すように、胸部ベルト3の導電ゴム32の両端部から引き出されるケーブル33がコネクタジャック34で中継ボックス7のコネクタソケットに取外し可能な接続構造としてもよい。コネクタジャック34の中継ボックス7への挿着によって、コネクタジャック34は、中継ボックス7に接続された中継ケーブル10を介して装置本体8に接続され、導電ゴム32の伸縮で検出された呼吸努力信号が中継ケーブル10を介して装置本体8に入力されるようにすることができる。

【0065】(6) 本実施形態1, 2では、データ出力部91の出力端子に、図8に示すようなプリンタ98を接続することで、その解析結果をプリンタ98によって印字出力させるように構成したが、これに限らず、データ出力部91の出力端子から、メモリ89に記憶された測定データ自体を、図16に示すような解析用コンピュータ101からのコマンドによって解析用コンピュータ101側にデータ転送させることにより、解析用コンピュータ101上で各種解析処理を行うこともできる。この解析用コンピュータ101には汎用パーソナルコンピュータを用いることも可能である。図16に示すように、装置本体8をデータ出力用のインターフェイスユニット94上に装着し、インターフェイスユニット94から接続ケーブル100を介して解析用コンピュータ101にメモリ89内の各測定データを転送可能である。

【0066】(7) 本実施形態1, 2では、メモリ89内に測定データを記憶させたが、これに限らず、装置本

体8に備えられたメモリ89の代わりに、メモ리카ード92に生体情報としての測定データを記憶させることも可能である。そのメモ리카ード92を解析用コンピュータ101である汎用のパーソナルコンピュータのカードスロット102に挿入することによって、メモ리카ード92から汎用パーソナルコンピュータに測定データを転送し、汎用パーソナルコンピュータ上で各種解析処理を行うこともできる。この場合には、インターフェイスユニット94から解析用コンピュータ101に接続ケーブル100をつなぐ必要はなくなる。さらに、汎用パーソナルコンピュータや装置本体8で解析した解析結果データをメモ리카ード92に記憶させることも可能である。この場合、装置本体8には、メモ리카ード92に対して生体情報の測定データを記憶させる記憶制御部が設けられている。

【0067】(8) 本実施形態1, 2では、メモ리카ード92には解析プログラムを記憶させたが、これに限らず、被験者の氏名、性別、身長、体重などの被験者の個人情報も記憶させることも可能である。また、メモ리카ード92に被験者の個人情報を記憶させる記憶制御手段の記憶制御方法は、パーソナルコンピュータのカードスロット102にメモ리카ード92を挿入しパーソナルコンピュータから書き込む方法や、装置本体8のメモ리카ードコネクタ88の装填口にメモ리카ード92を挿入し、装置本体8から書き込む方法などが考えられる。このような記憶された被験者情報は、解析結果と合わせて表示部で表示または／および、データ出力手段から外部のプリンタにデータ出力させて印字させることも可能である。また、複数の解析結果または測定データを、被験者情報と1対1に対応させて記憶させることで、使用者によって複数の解析結果や生体情報(測定データ)の管理が容易になる。

【0068】(9) 特に説明しなかったが、本実施形態1では複数の呼吸センサの出力線(接続ケーブル)、本実施形態2では複数の呼吸センサおよび体位センサ6の出力線(接続ケーブル)はそれぞれ中継部7の所定のコネクタに対して接続自在な構成となっている。この場合に、各センサの出力線がそれぞれ、各対応した中継部7のコネクタに接続するようになっており、誤って別のコネクタに出力線が接続できないようなコネクタ構成となっている。そのコネクタ構成とは、つまり、各センサの出力線と対応させて中継部7の各コネクタの色を合わせるようにしておいてもよいし、各センサの出力線側のコネクタジャックの形状(突起部などを設ける)と対応させて中継部7の各コネクタソケットの挿入口形状(ソケットハウジングにジャック側の突起部を逃がすような形状など)としておけば、誤って別のコネクタに出力線が接続されるようなことはなくなる。

【0069】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1, 2によ

れば、メモ리카ード毎に所望のデータ解析用の解析プログラムを記録し、メモ리카ードから情報読取部で読み取られた解析プログラムに基づいて生体情報を解析処理して生体情報に関するパラメータを求めるようにしたため、新たな解析方法が提案されたり、被験者の症状毎に必要な解析方法が異なったりした場合にも、新たな解析方法や被験者に応じた所望の解析プログラムのメモ리카ードへの変更および追加を容易なものとすることができる。

【0070】また、本発明の請求項3によれば、解析処理による解析結果データを表示部に表示させて症状の診断を行うことができる。

【0071】さらに、本発明の請求項4によれば、解析処理による解析結果データをデータ出力部から取り出すことができる。データ出力部を例えばプリンタに接続すれば、解析結果データを印字して取り出すことができる。

【0072】さらに、本発明の請求項5によれば、メモ리카ードに被験者の生体情報を記憶させれば、より複雑なデータ解析をするのにコンピュータに接続する必要がなく、しかも、メモ리카ードを持ち歩いて別の所で他の被験者のデータ解析と合わせて一括してデータ解析を効率よく行うことができると共に、各被験者の生体情報をメモ리카ードで管理することができる。また、メモ리카ードに被験者の個人データを記憶させれば、被験者の個人データに対応させて各被験者の生体情報を容易に管理することができる。

【0073】さらに、本発明の請求項6によれば、回転方向操作と押圧操作を組み合わせた操作部を用いたため、操作性が良好であると共に、操作部の省スペース化が図られて本体部を小型化することができる。また、操作部を用いて表示部の表示内容を順次表示させるようにしたため、表示部の表示画面サイズが小さくてもよく、表示画面が設けられる本体部を小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1を示す呼吸機能測定装置の装着図である。

【図2】図1の指センサの指先への装着状態を示す側面図である。

【図3】図1のフローセンサの鼻下への装着状態を示す正面図である。

【図4】図3のフローセンサの拡大正面図である。

【図5】図1の装置本体の制御構成例を示すブロック図である。

【図6】図1の装置本体の斜視図である。

【図7】図1の装置本体をインターフェイスユニットにセットする状態を模式的に示す斜視図である。

【図8】図7のインターフェイスユニットとプリンタの接続状態を模式的に示す斜視図である。

【図9】図1の呼吸機能測定装置の測定処理手順を示すフローチャートである。

【図10】図1の呼吸機能測定装置の解析処理手順を示すフローチャートである。

【図11】図5の装置本体とは別の制御構成例を示すブロック図である。

【図12】図11の体位センサの構成例を模式的に示す斜視図である。

【図13】図12の基板部の拡大平面図である。

【図14】図1の胸部ベルトの他の構成例を中継ボックスと共に模式的に示す斜視図である。

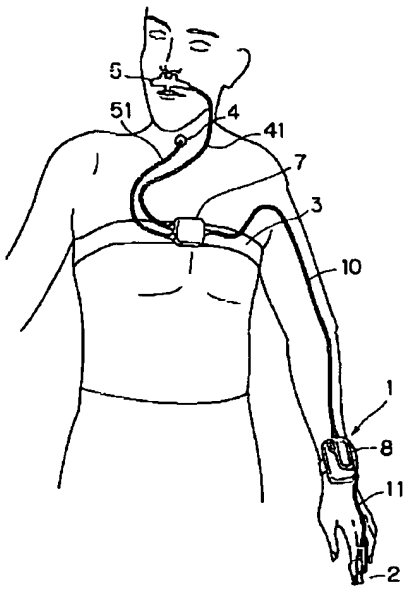
【図15】図14の胸部ベルトを模式的に示す斜視図である。

【図16】図7のインターフェイスユニットと解析用コンピュータの接続状態を模式的に示す斜視図である。

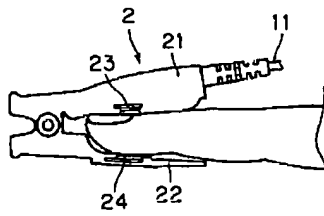
【符号の説明】

- 1, 12 呼吸機能測定装置
- 2 酸素飽和度指センサ
- 3 胸部ベルト
- 4 マイクロフォン
- 5 フローセンサ
- 6 体位センサ
- 7 中継ボックス
- 8 装置本体
- 10 中継ケーブル
- 11, 41, 51 接続ケーブル
- 81 A/D変換部
- 82 酸素飽和度信号処理部
- 83 呼吸努力信号処理部
- 84 気管音、いびき信号処理部
- 85 呼吸フロー信号処理部
- 86 体位信号処理部
- 87 演算部
- 88 メモ리카ードコネクタ
- 89 メモリ
- 90 表示器
- 90a 表示画面
- 91 データ出力部
- 92 メモ리카ード
- 94 インターフェイスユニット

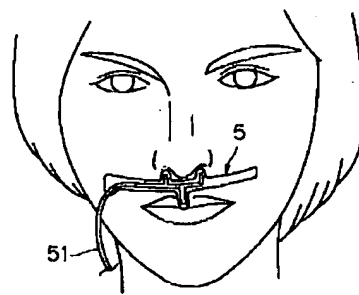
【図1】



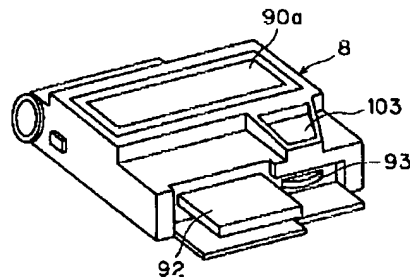
【図2】



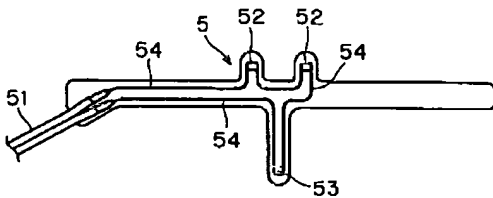
【図3】



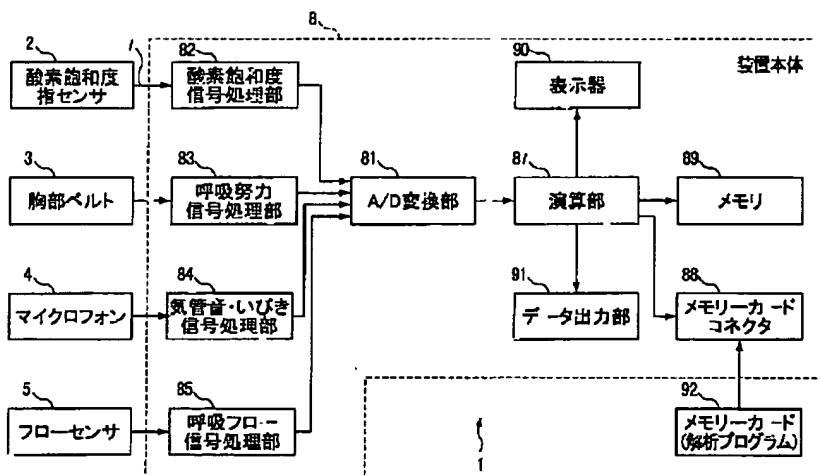
【図6】



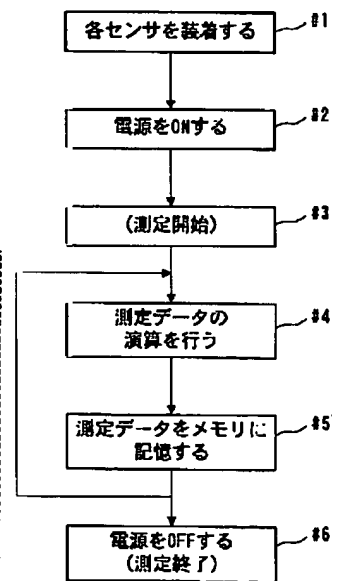
【図4】



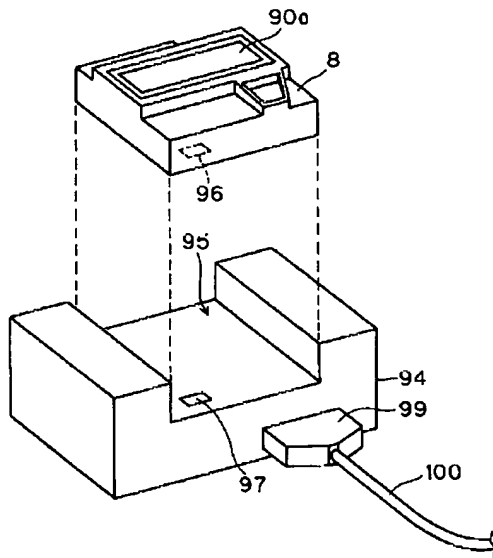
【図5】



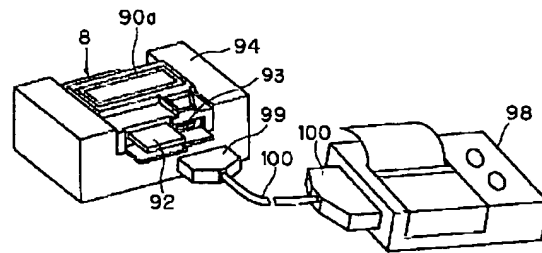
【図9】



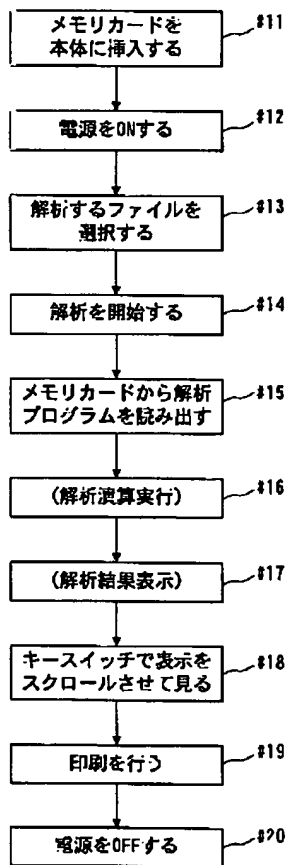
【図7】



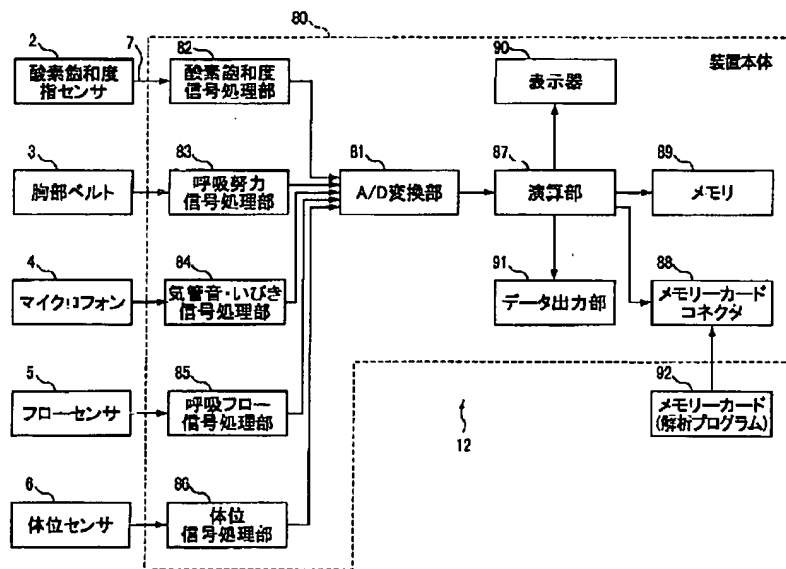
【図8】



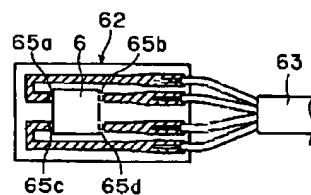
【図10】



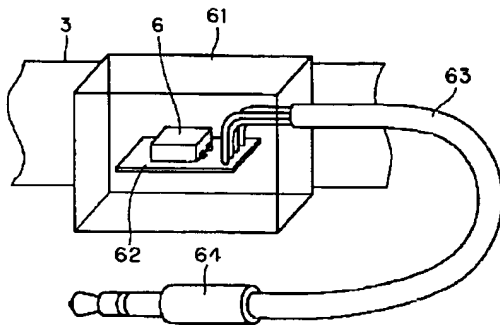
【図11】



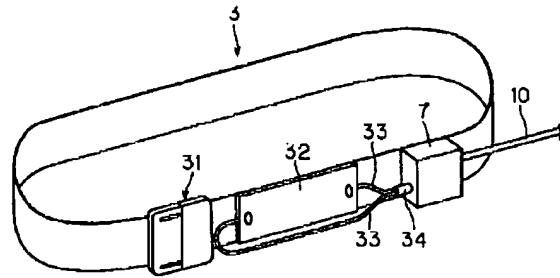
【図13】



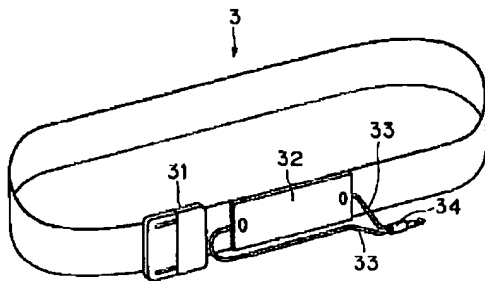
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

